

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-22194

(43) 公開日 平成7年(1995)1月24日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 H 1/26		9014-2G		
B 2 3 K 10/00	5 0 4	8315-4E		
H 0 5 H 1/28		9014-2G		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-159424

(22) 出願日 平成5年(1993)6月29日

(71) 出願人 000226998

日清製粉株式会社

東京都中央区日本橋小網町19番12号

(72) 発明者 黒田 英 輔

埼玉県入間郡大井町鶴ヶ岡5丁目3番1号

日清製粉株式会社生産技術研究所内

(72) 発明者 冬 木 正

埼玉県入間郡大井町鶴ヶ岡5丁目3番1号

日清製粉株式会社生産技術研究所内

(72) 発明者 秋 山 聡

埼玉県入間郡大井町鶴ヶ岡5丁目3番1号

日清製粉株式会社生産技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 渡辺 望 祐 (外1名)

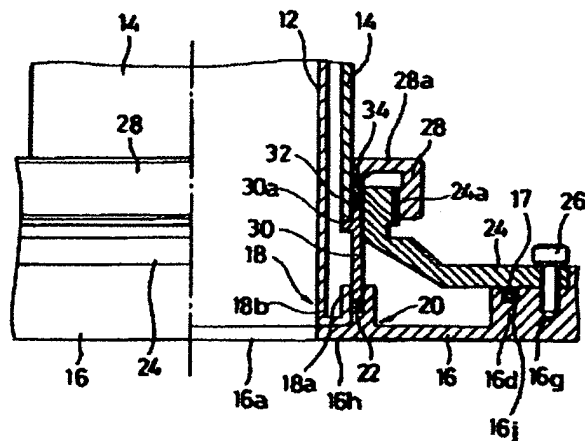
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 円筒管の支持装置

(57) 【要約】

【目的】内管を液密に保つためのOリングの熱損傷が少なく超寿命を確保することができ、しかも、内管および外管の構造も簡易で、メンテナンス頻度が低く、かつコストおよびランニングコストも低い円筒管の支持装置を提供する。

【構成】内部に高温ガスが供給される略円筒状の内管と、内管の円周面を包囲して内管との間隙で冷却水流路を形成する略円筒状の外管と、内管および外管を軸線方向の両端面をそれぞれ保持する手段とを有する二重管構造において、内管の端部が外方向に向かって折返した形状を有し、その外壁にシール部材を密着することにより前記目的を達成する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】内部に高温ガスが供給される略円筒状の内管と、前記内管の円周面を包囲するように配置され、前記内管との間で冷却水流路を形成する前記内管より大径の略円筒状の外管と、前記内管および外管を軸線方向の両端面をそれぞれ保持する手段とを持つ円筒管の支持装置であって、前記内管の端部が外方向に向かって折返した形状を有し、折返した外壁にシール部材を密着することを特徴とする円筒管の支持装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、超高温発生手段として利用されるプラズマトーチ等に使用される円筒管の支持装置であって、Oリング等の管体をシールする部材の熱損傷を低減し、シール部材の交換等のメンテナンス頻度を低減することができる円筒管の支持装置に関する。

【0002】

【従来の技術】超微粒子の製造や単結晶作製手段に利用される超高温発生手段として、プラズマトーチが知られている。プラズマトーチは、管体内に作動ガスを流し、この管体の外周に配置された作動コイルに高周波電流を流して管体内に高周波磁場を形成することによって、10000℃以上の超高温の熱プラズマを発生させる。この管体として、耐熱性のある管体、例えば石英管等が用いられる。

【0003】例えば、このようなプラズマトーチを利用した超微粒子製造装置は、図3に示されるように、超微粒子製造用の反応容器50（真空容器）の上部に、プラズマトーチ52が配設されて構成される。なお、図3において、符号54は高周波磁場を形成するための作動コイルである。作動コイル54は、図示しない高周波電源に接続してある。

【0004】プラズマトーチにおいては、石英管を二重管構造として、二重管の間に冷却水を流すことにより、石英管の損傷を防止している。図4に、このような二重管構造のプラズマトーチの概略部分断面図を示す。

【0005】図4に示されるように、プラズマトーチ52は、作動ガスが供給され、内部に超高温のプラズマ炎56が発生する円筒状の石英内管58（以下、内管58とする）と、この内管58の外周中央部分を包囲するように配置される、前記内管58よりも大径の円筒状の石英外管60（以下、外管60とする）とを有し、両石英管の間に冷却水の流路を形成する。また、外管60を巻回して、高周波磁場を形成するための作動コイル54が配置される。

【0006】内管58の軸線方向の両端部には、内管58を支持するための略円盤状の上部フランジ62および下部フランジ64が配置される。両フランジの中心にはそれぞれ内管の外径よりも若干大きな円形の開口62aおよび64aが形成され、また、外周には互に向かい

2

合う方向に突出する肉厚部62dおよび64dが形成される。上部フランジ62の肉厚部62dには、円周方向に45°間隔で貫通孔62eが形成され、下部フランジ64の肉厚部64dにはこの貫通孔62eに対応してねじ孔64eが形成される。両フランジ62、64は、貫通孔62eを貫通してねじ孔64eに螺合する支柱66、66……（図面を簡略化するために、2本のみを示す）、および支柱66に螺合するナット68、68……によって所定間隔に固定され、プラズマトーチ52の外郭が構成される。

【0007】上部フランジ62の上面には、作動ガスの供給手段や起動手段が配設されるヘッド70を保持すると共に、プラズマトーチ52の上端面を閉塞する蓋体72が配置され、円周方向に90°間隔で配置されるボルト74によって固定されている。

【0008】図5に、内管58および外管60の上端部分の部分拡大図を示す。図4および図5に示されるように、内管58の上端部分は上部フランジ62の中心に形成される開口62aに挿入される。上部フランジ62の内周部には開口62aを囲んで大径部62bが形成され、この大径部62bにはリング状の固定部材76が緩く嵌入され、円周方向に45°間隔で配置されるボルト78によって固定される。固定部材76と上部フランジ62の間にはOリング80が配置されており、ボルト78によって固定部材76が固定されることにより、Oリング80は上部フランジ62と固定部材76とによって挟持されて変形して内管58の外壁に密着し、内管58の外壁を液密に保持する。

【0009】また、上部フランジ62の大径部62bの外周には貫通孔62cが形成され、蓋体72を固定するボルト74が螺合するネジ孔が形成された固定部材82が溶接によって固定される。なお、蓋体72の下面には凹溝72aが形成され、この凹溝72aにはOリング84が挿入される。従って、蓋体72がボルト74によって上部フランジ62に固定されることにより、Oリング84が蓋体72と上部フランジ62によって挟持され、両者の間を気密に保持する。

【0010】固定部材82の下端部分には凸部82aが形成される。この凸部82aおよび上部フランジ62の肉厚部62dの内周部に形成される肩部62fに固定されて、略ドーナツ形状の石英外管上部締付ボルト86（以下、上部締付ボルト86とする）が配置される。すなわち、上部締付ボルト86と上部フランジ62とは、固定部材82と肩部62fとによって所定間隔に保持されつつ固定され、両者の間に冷却水の流路が形成される。なお、上部フランジ62の側面には冷却水の流出口62gが形成される。

【0011】上部締付ボルト86の中心開口周辺には、外周面にネジが形成されるネジ部86aが下方に突出して形成され、このネジ部86aに覆い被さるようにネジ

3

部86aに螺合するリング状の石英外管上部締付ナット88(以下、上部締付ナット88とする)が配置される。この上部締付ナット88には、内方に突出してフランジ部88aが形成される。

【0012】外管60は、この上部締付ボルト86のネジ部86a内周面、および上部締付ナット88の内周面に当接するようにして配置される。ここで、上部締付ボルト86のネジ部86aと、上部締付ナット88のフランジ部88aとの間にはスペーサ90およびリング92が配置される。従って、上部締付ナット88を締め付

けることにより、リング92が押圧されて外管60の外周壁に密着し、外管60と上部締付ボルト86とを液密に保持する。

【0013】図6に、内管58および外管60の下端部分の部分拡大図を示す。図4および図6に示されるように、内管58の下端は下部フランジ64の中心に形成される開口64aに挿入されて配置される。下部フランジ64には開口64aを囲むように大径部64bが形成され、この大径部64bにはリング状の固定部材94が緩く

嵌入され、円周方向に45°間隔で配置されるボルト96によって固定される。内管58の下端部は、固定部材94の内周に形成されるフランジ部94aに載置される。固定部材94と下部フランジ64の間にはリング98が配置されており、ボルト96によって固定部材94が固定されることにより、リング98は下部フランジ64と固定部材94とによって押圧されて変形し、内管58の外壁に密着して内管58と下部フランジ64とを液密に保持する。

【0014】また、下部フランジ64の肉厚部64dの内周部に形成される肩部64fに固定されて、略ドーナツ形状の石英外管下部締付ボルト100(以下、下部締付ボルト100とする)が配置される。すなわち、下部締付ボルト100と下部フランジ64とは、肩部64fに所定間隔に保持されつつ固定され、両者の間に冷却水の流路が形成される。なお下部フランジ64の側壁には、冷却水の流入口64gが形成される。

【0015】下部締付ボルト100の中心開口周辺には外壁にネジを有するネジ部100aが立ち上がって形成され、このネジ部100aに覆い被さるようにネジ部100aに螺合するリング状の石英外管下部締付ナット102(以下、下部締付ナット102とする)が配置される。この下部締付ナット102には、内方に突出するフランジ部102aが形成される。

【0016】外管60は、この下部締付ナット102に挿入され、かつ下部締付ボルト100の内周に形成される凸部100bに載置されて配置される。ここで、下部締付ボルト100のネジ部100aと、下部締付ナット102のフランジ部102aの間にはスペーサ104およびリング106が配置される。従って、下部締付ナット102を締め付けることにより、スペーサ104

4

を介してリング106が押圧されて外管60の外周壁に密着し、外管60と下部締付ボルト100とを液密に保持する。

【0017】二重管構造を有するプラズマ Torch 52は、基本的にこのような構造を有するものであり、冷却水は流入口64gから下部フランジ64および下部締付ボルト100の形成する間に供給され、内管58と外管60との間を上昇して内管58(および外管60)を冷却し、上部フランジ62と上部締付ボルト86とが形成する間を経て流出口62gより外部に排出される。ここで、冷却水流路を形成する各部材の間にはリングが配置されて、両者の間を液密に保っているため、間から水漏れを生じることはない。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】前述のように、このようなプラズマ Torch 52においては、内管58の下端部分の液密は、下部フランジ64とリング状の固定部材94との間に配置されるリング98によって保持されている。ところが図4に示されるように、このリング98は内管58のプラズマ炎56の炎尾部と対面する部分に配置されている。すなわち、他のリングと異なり、リング98は、ほとんど冷却されない状態で、10000℃以上の超高温のプラズマ炎56に対面している内管58に密着している状態となっている。

【0019】そのため、いかに耐熱性に優れた材料のリングを使用しても、この部分に配置されるリング98は熱損傷が激しく、短い期間で劣化して液密を保てない状態になってしまうため、メンテナンスの頻度が高くなってしまふ。また、プラズマ Torch に利用されるような耐熱性に優れたリングは高価であり、プラズマ Torch のランニングコスト等の点でも問題となっている。

【0020】これに対し、図7に示される石英二重管108のように、石英ガラスの内管および外管の間の上下端を閉塞するようにして、一体的な二重管構造の円筒体を作製し、外壁の下方に冷却水流入口110を、上方に冷却水流出口112を形成した石英管も知られている。この構造を有する石英管108であれば、図8に示されるように、石英管108を液密に保つためのリング118、120、122および124は、すべて石英管108の外壁面に当接することとなり、プラズマ炎に対面する部分に直接押圧されることがないので、リングの熱損傷は少なくすることができる。

【0021】しかしながら、図7に示される石英二重管108は、構造が複雑であり、しかもリングで液密を保つためには高い加工精度が必要であるので、加工コストが高く極めて高価なものになってしまう。また、冷却水流出口112および冷却水流入口110を挟んでリング118、120、122および124を押圧するための押圧部材114および116も必要となってしまう。

5

6

【0022】本発明の目的は、前記従来技術の問題点を解決することにより、二重の円筒管構造において、内管（外管）を液密に保つためのOリングの熱損傷が少なく長寿命を確保することができ、しかも、内管および外管の構造も簡易で、メンテナンス頻度が低く、かつコストおよびランニングコストも低い構造を提供することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明は、内部に高温ガスが供給される略円筒状の内管と、前記内管の円周面を包囲するように配置され、前記内管との間で冷却水流路を形成する前記内管より大径の略円筒状の外管と、前記内管および外管を軸線方向の両端面をそれぞれ保持する手段を持つ円筒管の支持装置であって、前記内管の端部が外方向に向かって折返した形状を有し、折返した外壁にシール部材を密着することを特徴とする円筒管の支持装置を提供する。

【0024】

【発明の作用】本発明は、二重管構造の円筒管の支持装置であって、内管の下端部分が外方向に向かって折返した形状を有する。このような本発明においては、折返した部分の外周面にOリングを配置することによって石英内管の下端部の液密を保持することができ、内管のプラズマ炎等の高温部に直接対面する部分にOリングを密着させることができない。そのため、高価なOリングの寿命を長くして、しかもメンテナンスの頻度も少なくすることができる。しかも、内管の下端部分を外方向に向かって折返したのみの簡易な形状であるので、内管（外管）の構成が簡易で加工費用が安い。従って、本発明によれば、コスト、ランニングコスト共に低く、しかも構成も簡易な二重管の支持装置を実現することができる。

【0025】

【実施例】以下、本発明の円筒管の支持装置について、添付の図面に示される好適実施例をもとに詳細に説明する。

【0026】図1に、本発明を利用するプラズマトーチの一例の概略部分断面図が示される。なお、図1に示されるプラズマトーチ10は、石英内管の形状、および石英内管および石英外管の下端部の保持手段が異なる以外は、基本的に前述のプラズマトーチ52と同様の構成を有するので、同じ部材には同じ符号を付し、以下の説明は異なる部分を主に行う。

【0027】図1に示されるように、プラズマトーチ10は、石英二重管構造を有する水冷式の高周波プラズマトーチであって、作動ガスが供給され、内部に超高温のプラズマ炎56が発生する略円筒状の石英内管12（以下、内管12とする）と、この内管12の外周中央部分を包囲するように配置される、内管12よりも大径の略円筒状の石英外管14（以下、外管14とする）とを有し、両石英管12および14の間で冷却水の流路を形成

する。また、外管14を巻回して、高周波磁場を形成するための作動コイル54が配置される。

【0028】ここで、本発明にかかるプラズマトーチ10においては、内管12の下端部は外方向に向かってコ字状に折返した、折返し部18を有する。

【0029】さらに、前述のプラズマトーチ52と同様、内管12の軸線方向の両端部には、内管を保持するための略円盤状の上部フランジ62および下部フランジ16が配置されており、両フランジが支柱66、66…、および支柱66に螺合するボルト68、68…によって所定間隔に固定され、プラズマトーチ10の外郭が構成される。

【0030】図2に、内管12および外管14の下端部分の部分拡大図を示す。図1および図2に示されるように、下部フランジ16は中央部に開口16aを有し、かつ外周部に上方に突出する上下段を有する肉厚部16dを有する略円盤状の部材である。この肉厚部16dの上段には支柱66が螺合するネジ孔16eが形成され、各支柱66は、このネジ孔16eに螺合されると共にボルト68によって締結されることによって、下部フランジ16に固定される。

【0031】下部フランジ16の内周近傍には、略シ字状断面を有する保持部20が円周にわたって形成される。なお、この保持部20は内管12の下部の折返し部18（外周側18a）の外径より若干大きな内径を有する。図示例のプラズマトーチ10においては、内管12の下端部が開口16aの内方に突出して形成されるフランジ部16hに載置されることにより、内管12が下部フランジ16に保持される。また、プラズマトーチ10においては、図2に示されるように、内管12およびフランジ部16hの内径を同一とすることにより、内管12および下部フランジ16の内周面が同一平面となるように構成される。

【0032】ここで、本発明のプラズマトーチ10においては、内管12の下端部には外方向にコ字状に折返された折返し部18が形成される。つまり、内管12の下端部は二重管のような構成を有し、外周側18aの外周面を保持部20に近接して下部フランジ16（フランジ部16h）に載置される。このような、内管12に折返し部18を有する本発明のプラズマトーチ10においては、内管12の液密は、外周側18aの外周面にOリング22を密着することによって保持され、図示例においては、Oリング22は保持部20の下段部に載置され、外周側18aと保持部20とに挟持された状態となっている。

【0033】従って、内管12の下端部の液密を保持するためのOリング22は、プラズマ炎56に直面する内管12の内周側18bに接触することではなく、しかも冷却水によって十分に冷却された内管12の外周側18aに密着しているため、Oリング22の熱損傷を防止して

寿命を長期化し、交換等のメンテナンスの頻度を大幅に低減することができる。しかも、内管12は外方向に折り返したのみの構成であるので、内管の製造が容易で、プラズマトーチ10のコストアップを招くことがない。

【0034】図示例のプラズマトーチ10においては、内管12の下端部は外方向にコ字状に折返されたものであるが、本発明はこれに限定はされず、U字状に屈曲されて折返された形状を有するものであってもよい。なお、折返部18の外周側18aの高さは、外管14のサイズ等に応じて適宜決定すればよい。

【0035】一方、下部フランジ16の肉厚部16dの下段には、ドーナツ状の石英外管下部締付ボルト24（以下、下部締付ボルト24とする）が載置され、肉厚部16d下段に形成されるネジ孔16gに螺合するボルト26によって固定される。また、下部フランジ16には溝部16jが形成され、ここにOリング17を配置することにより、下部フランジ16と下部締付ボルト24との間が液密に保持される。すなわち、下部締付ボルト24と下部フランジ16とは、肉厚部16dの下段によって所定間隔に保持されつつ固定され、両者の間に冷却水の流路が形成される。また、下部フランジ16の側壁には、冷却水の流入口16iが形成されている。

【0036】下部締付ボルト24は、その中心開口周辺を立ち上げて外周にネジが形成されるネジ部24aが形成され、このネジ部24aに覆い被さるようにネジ部24aのネジに螺合する、リング状の石英外管下部締付ナット28（以下、下部締付ナット28とする）が配置される。この下部締付ナット28には内方に突出するフランジ部28aが形成される。

【0037】また、下部締付ボルト24の内側には、外管14を保持するための保持リング30が配置される。保持リング30は、下部締付ボルト24のネジ部24a内周面に接触し、かつ下端部が保持部20と内管12の外周側18aとの間に挿入して（すなわちOリング22上）なる形状を有する円筒状の部材で、その内周面には外管14を載置するためのフランジ部30aが形成される。このような保持リング30の側壁には、冷却水が通過するための貫通孔が多数形成されている。

【0038】下部締付ボルト24の内周面と外管14との間、すなわち保持リング30の上端面には、外管14を液密に保持するOリング32が載置され、その上にはリング状のスペーサ34が載置されている。また、このスペーサ34は、下部締付ナット28のフランジ部28aに当接している。ここで、前述のように保持リング30の下には、保持部20と内管12の外周側18aに挟持された状態でOリング22が配置されている。従って、下部締付ナット28を下部締付ボルト24に締め付けることにより、Oリング22およびOリング32は押圧されて変形して、それぞれ内管12（外周側18a）および外管14に密着し、各部材の間を液密に保持す

る。

【0039】このようなプラズマトーチ10においては、冷却水は、流入口16iより下部フランジ16および下部締付ボルト24の形成する間に供給され、保持リング30の貫通孔を通過して、内管12と外管14との間に供給され、ここを上昇しつつ内管12（および外管14）を冷却する。ここで、内管12の下端部の液密を保持するためのOリング22は、プラズマ炎56に直面する内管12の内周側18bに接触することではなく、しかも冷却水によって十分に冷却された内管12の外周側18aに密着しているため、Oリング22の熱損傷を防止することができる。

【0040】以上説明した例においては、内管12の下端部のみに折返し部を形成した例であったが、本発明はこれに限定はされず、内管の上端部を液密に保持するOリングにも熱損傷の可能性がある場合には、内管の上端部にも折返し部を形成してもよい。

【0041】以上、本発明の実施例をプラズマトーチに応用した例について詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定はされず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の変更および改良を行ってもよいのはもちろんである。

【0042】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、Oリングの熱損傷を好適に防止することができるので、高価なOリングの寿命を長くして、しかもメンテナンスの頻度も少なくすることができる。また、内管の下端部分を外方向に向かって折返ししたのみの簡易な形状であるので、石英管のような加工のしにくい材料では特に効果的である。従って、本発明によれば、コスト、ランニングコスト共に低く、しかも構成も簡易なプラズマトーチを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の円筒管の支持装置をプラズマトーチに応用した一例の概略部分断面図である。

【図2】図1に示されるプラズマトーチの部分拡大図である。

【図3】プラズマトーチを利用する超微粒子製造装置を概念的に示す図である。

【図4】従来のプラズマトーチの概略部分断面図である。

【図5】図4に示されるプラズマトーチの部分拡大図である。

【図6】図4に示されるプラズマトーチの部分拡大図である。

【図7】従来のプラズマトーチの石英管の別の例の概略部分断面図である。

【図8】図7に示される石英管を利用するプラズマトーチの概略部分断面図である。

【符号の説明】

9

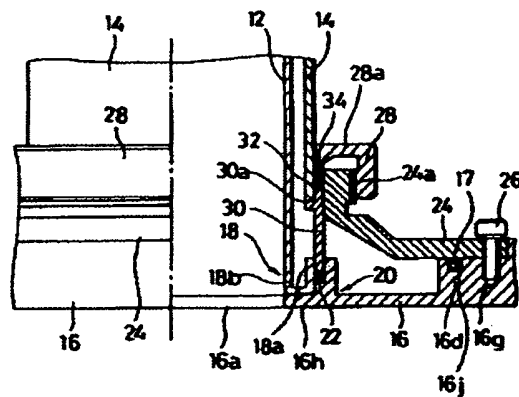
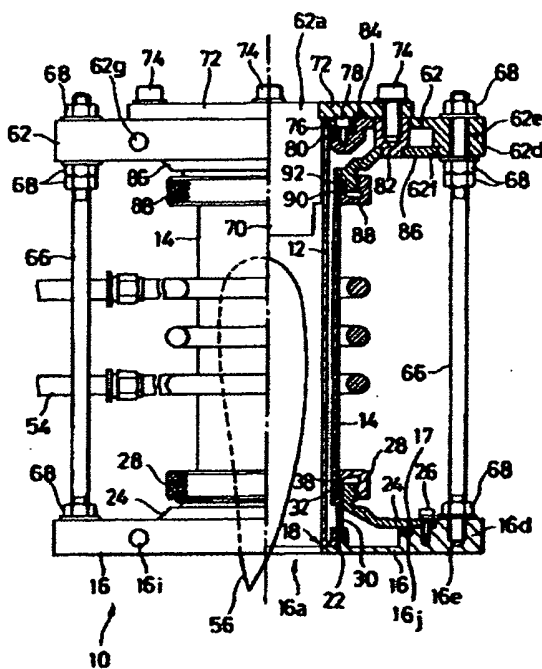
10

- 10, 52 プラズマトーチ
 12, 58 石英内管(内管)
 14, 60 石英外管(外管)
 16, 64 下部フランジ
 18 折返し部
 20 保持部
 22, 32, 80, 84, 92, 98, 106, 11
 8, 120, 122, 124 Oリング
 24, 100 石英外管下部締付ボルト(下部締付ボルト)
 26, 74, 78, 96 ボルト
 28, 102 石英外管下部締付ナット(下部締付ナット)
 30 保持リング
 34, 90, 104 スペース
 50 反応容器

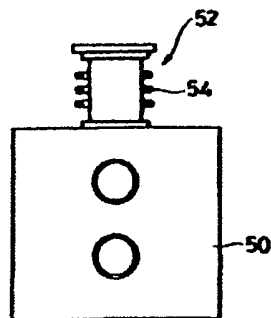
- 54 作動コイル
 56 プラズマ炎
 62 上部フランジ
 66 支柱
 68 ナット
 70 ヘッド
 72 蓋体
 76, 94 固定部材
 82 固定部材
 86 石英外管上部締付ボルト(上部締付ボルト)
 88 石英外管上部締付ナット(上部締付ナット)
 108 石英管
 110 冷却水流入口
 112 冷却水流出口
 114, 116 押圧部材

【図1】

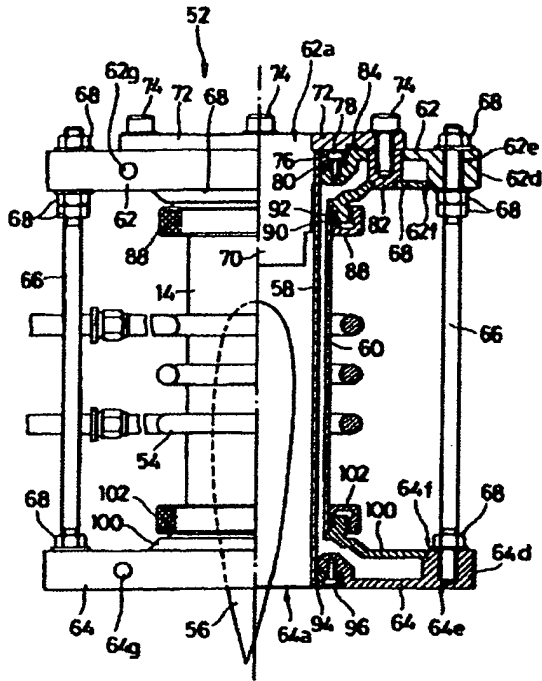
【図2】



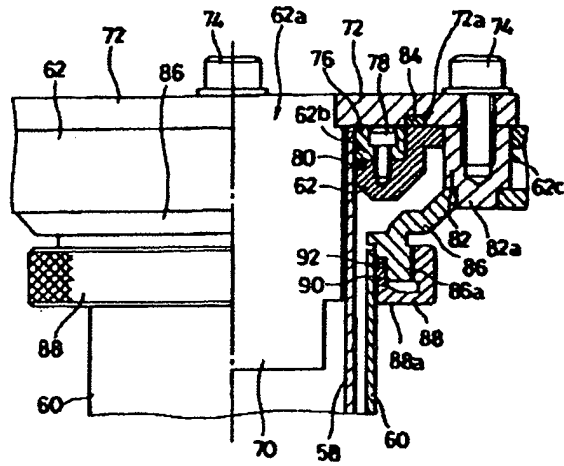
【図3】



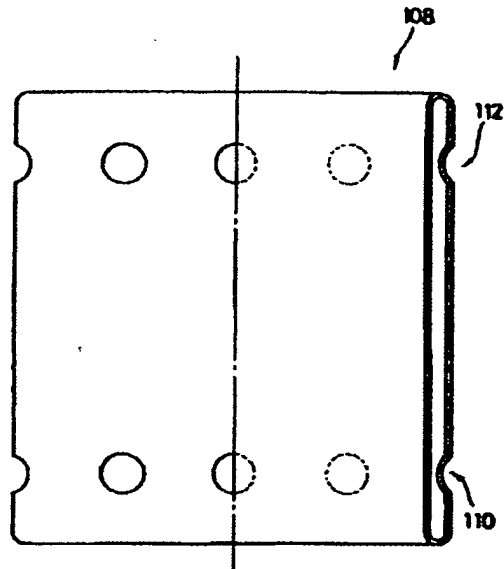
【図4】



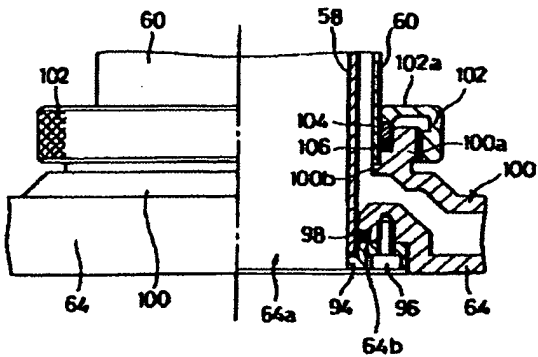
【図5】



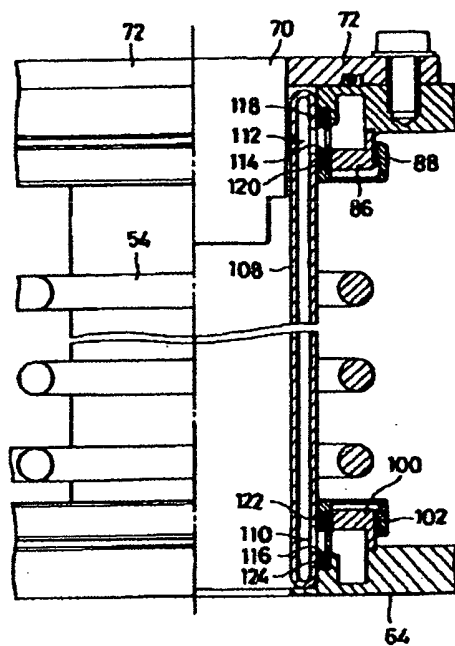
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 飯田 英 男

埼玉県入間郡大井町鶴ヶ岡5丁目3番1号
日清製粉株式会社生産技術研究所内

(72)発明者 外ノ池 直 人

埼玉県入間郡大井町鶴ヶ岡5丁目3番1号
日清製粉株式会社生産技術研究所内

CLIPPEDIMAGE= JP407022194A

PAT-NO: JP407022194A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07022194 A

TITLE: CYLINDRICAL TUBE SUPPORTING DEVICE

PUBN-DATE: January 24, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KURODA, EISUKE

FUYUKI, TADASHI

AKIYAMA, SATOSHI

IIDA, HIDEO

TONOIKE, NAOTO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

NISSHIN FLOUR MILLING CO LTD

N/A

APPL-NO: JP05159424

APPL-DATE: June 29, 1993

INT-CL (IPC): H05H001/26;B23K010/00 ;H05H001/28

ABSTRACT:

PURPOSE: To lessen heat damage of an O-ring, prolong the lifetime, and lessen the frequency of maintenance works by forming a cylindrical tube concerned in a double tubular structure having an inner tube, and embodying the inner tube in such a form that the bottom part is folded back outward.

CONSTITUTION: A plasma torch 10 has a double tubular structure of quartz, being composed of a cylindrical quartz inner tube 12, in which a plasma flame 56 at a super-high temp. is generated by a working gas, and a cylindrical outer tube 14 of quartz having a large diameter which is installed in such a way as surrounding the central part of the inner tube periphery. A flow path for the

cooling water is formed between the two tubes 12, 14. The bottom of the inner tube 12 forms a folded-back part 18 which is folded back in channel shape toward the outside. The liquid-tightness of the inner tube 12 is kept by putting an O-ring 22 in tight attachment to the outside surface on the peripheral side 18a.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO